Scrittura del Cassini mandata da Parigi il Maggio del 1703.

Les observations de l'Equinoxe du printêms de cette année 1703, comparées avec les plus anciennes,

Les observations des Equinoxes les plus recentes comparées avec les plus anciennes sont censées les plus propres pour determiner la grandeur de l'année Equinoxiale, car les erreurs auxquelles ces observations sont exposées, etant partagées dans la multitude d'année qui sont entre elles, restent autant plus Imperceptibles en chacune, que le — nombre en est plus grand.

L'observation de l'equinoxe du printêms de cette année 1703, que nous venons de faire a l'observatoire royal, est eloignée de 47 ans, de celle que nous fimes l'an 1656 a Bologne avec notre grand Gnomon, dont la perpendiculaire est de 1000 pouces du pied de Paris, elle fut — alors donnée au public, et ensuite Inserée dans l'Astronomie reformée du P. Riccioly:

Ces observations Comparées Ensemble peuvent Servir adeterminér lagrandeur Delannée Solaire en ce siécle, autant que cela Sepeut par des observations faittes par lamesme personne avec vne grande attention.

Cette même observation est Eloignée delaplus ancienne des observations delequinoxe du Printems que nous ayons de 1848 ans, cést celle que hipparque fit la 32 année de la troisiéme periode de Calippus que ptolomée raporte ala 602 Egiptienne depuis nabonassár, et nos Chronologistes alannée 146 avant l'epoque de J. C. dans laforme Juliéne, la Comparaison de Cette observation, et des autres qui lasuivent avec les nostres, peut done Servir a trouvér lagrandeur delannée moyénne avec la plus grande precision que l'on peut avoir presentement, et la Comparaison des Extremes avec les autres peut Servir a Examinér Sil y a des Inegalités en divérs Siécles.

Cette Recherche est dvne Importance autant plus grande que presentément le St. Siége sur lés motifs qui luy ont ésté représentéz par ordre du Roy, faitexaminér l'Etat présent du calendriér Romain, par vne congregation de Sçavans, parmy

Lesquels S. S.^té^ a placé vn Sujét de Cét academie Royalle des Sciences.

Pour sçavoir aquel degré de Justesse nous pouvons aspirér par cétte comparaison, nous Examinerons enpremiér lieu les observations d'hipparque. Elles furent faites par dés armilles ou Cerceaux de bronze, qui avoient esté placées pour ces Sortes d'observations dans vne Portie d'alexandrie, dans le plan del'équinoxial, cé qui avoit esté executé, comme l'on dit du regne de Ptolomée Evergete Sous la direction d'erastosténes Son Bibliotequaire matematicien tres Celebre; au jour de Lequinoxe La Convexite de L'Armille exposée au Soleil faisoit ombre ala Concavite opposée, cette ombre Etroit plus ètroite que la l'argeur del'armille, a Cause de lagrandeur apparente du Soleil, qui diminuoit l'ombre dé part et d'autre, et l'on Jugeoit que C'estoit Lequinoxe, lors que le milieu dela lárgeur de Lombre, concourroit avec le milieu de lalargeur de L'Armille, desorte que les bords estoient egalément Eclairés depart et dautre.

Quand Lequinoxe arrivoit de nuit, on comparoit

L'illumination du jour precedent avec celle du jour suivant, et a proportion de la variation journaliere on calculoit le tems de l'equinoxe. la variation de l'ombre dans l'armille se faisoit si lentement, qu'elle n'etoit point evidament sensible d'une heure a l'autre, on y trouvoit même quelqu'inegalité dans son progréz journalier, qui s'apperceuoit par les grands Instrumens, Hipparque qui n'aspiroit qu'a la subtilité qu'il croyoit possible, se contentoit ordinairement de determiner les Equinoxes a un quart de jour prez, ainsy il ne l'eu assignoit que le matin, le soir, le midy, et la minuit, et dans les Equinoxes d'automne, il remarque souvent que l'observation d'un Equinoxe differoit d'un quart de jour de l'observation precedente, ce qui en trois fois monta a son compte a trois quarts de Jour. Mais dans les Equinoxes du printemps il n'y eut pas de si grandes differences. seulement dans la premiere observation qui fut faite avec beaucoup d'attention le 27. de Mekir qui raporte au 24. mars Julien, 21. mars Gregorien, (ayant etendu l'une et l'autre forme d'année a ce temps là) Hipparque marqua l'Equinoxe au matin; et observa qu'a 5. heures environ

apres, Les armilles Estoient Egalement Eclairées de part et d'autre, de sorte, dit il, qu'il y eut une difference environ de 5: heures entre ces deux observations du même Equinoxe

Les Modernes attribuent cette difference aux refractions, qui Elevant Le Soleil le matin le firent paroistre a l'Equinoxial plus de bon heure, qu'il n'y fut Effectivement; Et cessant, ou se reduisant a peu de Chose cinq heures apres, Laisserent voir le Soleil a l'Equinoxial ou il estoit avec plus d'Evidence, Le raport de cette observation du 24. de Mars de L'année Julienne 146. avant l'Epoque de J. C. est Evident, par ce que ayant Calculé pour ce jour la le lieu moyen de la lune par les Tables modernes: accommodées aux années Juliennes et a l'époque de J. C. ou elle ne retourne au mesme Jour de l'année a 7. ou 8. degrez presqu'aprés 19. années, on le Trouve au même degrez que par les Tables de Ptolomée accomodées aux années Egyptiennes et a l'Epoque de Nabonassar. Deux autres observations de l'Equinoxe du printemps qu'Hipparque fit aux années suivantes s'accordoient a

montrer qu'en 4. années Egiptiennes de 365. jours, les Equinoxes retardent apeu pres d'un jour.

Car Onze ans apres la premiere observation la 43. dela troisiesme periode calippique Hipparque observa l'Equinoxe du printemps apres la minuit entre le 29. et le 30. de Mekir, plus tard dans l'année Egiptienne que le premier Equinoxe de 2. Jours et environ trois quarts; Et apres 7. autres années La 50. dela mesme periode, il observa l'Equinoxe le premier Jour de Phamenot qui concourt avec le 23. mars Julien 20. Gregorien au Coucher du Soleil, Un jour et trois quarts plus tard dans l'année Egiptienne, que le second Equinoxe. ainsy en Comparant ces observations ensemble, il trouvoit qu'elles s'accordoient touttes a montrer que les Equinoxes retardent d'une année a l'autre d'un quart de Jour. D'ou l'on voit que dans le premier Equinoxe il prefera la premiere observation faite le matin a celle qui fut faite le mesme jour a 5. heures Ce que Ptolomée fit aussy dans l'usage qu'il fit de cette observation d'hipparque. Mais il adjoute que dans ces observations il se peut glisser quelque erreur

qui monte a un quart de jour.

L'Erreur de 6. heures qui font 21600. secondes partagée en 1848. années, qui sont Entre la premiere observation d'Hipparque et la derniere des nostres, donne a chaque année presque 12. secondes, qui seroit l'erreur a laquelle seroit exposée la grandeur de l'année tirée de la Comparaison des observations d'Hipparque avec les nostres, qui peut estre encore augmentée de l'erreur a laquelle les nostres sont Exposées. C'est la plus grande justesse a laquelle on puisse avoir la grandeur de l'année en comparant les observations anciennes avec les plus modernes. Ce seroit donc en vain que par cette comparaison l'on pretenderoit de determiner avec asseurance la Grandeur de l'année Solaire plus precisement qu'a un cinquiesme de minutte d'heure pres. Il est vray que dans les calculs l'envie d'une plus grande justesse nous porte au dela des secondes, et mesmes des tierces. Mais ces subtilitez d'arismetique ne suppléent point celle qui manque aux observations astronomiques.

Parmy diverses methodes que nous pratiquons de determiner les Equinoxes, il nous a fallu nous

12

tenir cette année a celle que les modernes —
pratiquent communement de le trouver —
par le moyen des hauteurs meridiennes —
du Soleil, Corrigées par la refraction et
par la parallaxe, et Comparées avec La
hauteur de l'Equinoxial: le temps n'ayant pas —
esté propre pour en pratiquer d'autres, qui —
demandent plusieurs observations faites —
en diverses heures de plusieurs Jours avant —
et apres l'Equinoxe.

Nous y avons employé les mesmes —
refractions les mesmes parallaxes, et la mesme
hauteur de l'Equinoxial que nous avons donnée
dans le livre des voyages de l'academie, Car
quoi qu'on y trouve quelque peu de difference —
d'une année a l'autre; elle revient souvent
a la mesme, Et ces Elements sont comme
moyens entre les excés, et les deffauts qu'on
y trouve quelque fois.

Par cette maniere en comparant ensemble
les observations des hauteurs meridiennes faites
plusieurs jours avant, et plusieurs jours apres, —
et Corrigeant les vnes par les autres nous avons
trouvé l'Equinoxe du printemps de cette année

1703. le 21. mars a 8. heures du matin. Ce seroit a Alexandrie vers les 10. heures du matin qui sont 4. heures apres le lever du soleil. Nous negligeons icy quelques minuttes dont il est inutile de tenir compte dans la Comparaison de nos observations avec les anciennes d'hipparque, dans lesquelles ce grand Astronome ne tenoit ordinairement compte que des quarts des Jours et declare que ces observations sont sujettes à l'Erreur d'un quart de jour. Cette heure est Entre la premiere et la seconde des observations du premier Equinoxe du printemps faites par Hipparque, une le matin et l'autre sur les 5. heures du jour, et aproche plus de la seconde que les modernes preferent a la premiere.

Nous avons deja dit que le jour de cette observation d'hipparque fut au 21. de mars dans la forme Gregorienne. En voicy la preuve. Dans la forme Gregorienne les Centiemes années a la reserve des 400: apres l'Epoque de J. C. sont communes, et manquent d'un jour de 100: Juliennes. Suivant cette regle prolongée en arriere, depuis l'observation d'hipparque jusqu'a la notre en 1848. années Gregoriennes il y auroit eu 14. Centiemes années communes

Car La Centieme avant l'Epoque de J.C. auroit esté commune, et depuis l'année de J.C. jusqu'à 1600. aprés, il y auroit eu 12. Centiemes Communes l'année 1700: fut aussy Commune, qui sont entout 14. centiemes années Communes, qui ostent 14. jours a 1848. années Juliennes pour les Esgaler a 1848. années Gregoriennes. or puisque la premiere observation d'hipparque fut faite le 24. mars Julien, et la nostre le 10. mars Julien. il y eut entre ces observations et la nôtre 1848. années Juliennes moins 14. Jours. il y eut donc 1848. années Gregoriennes entieres, qui par Consequent se terminent au mesme jour du mois Gregorien. nostre observation fut au 21. mars Gregorien. donc celle d'Hipparque fut aussi au 21. mars Gregorien. ce qu'il y a encore de particulier dans la Comparaison de ces observations est qu'elles sont arrivées dans les deux formes aux années qui precedent les Bissestiles immediatement, et aux mesmes Jours de la semaine. L'on sçait que les mesmes jours de la semaine retournent aux mesmes jours des années Juliennes apres chaque periode

de 28. années Juliennes, qu'on appelle le Cycle solaire. en 1848. années il y a 66. de ces Cicles solaires. dont les mesmes Jours de la Semaine retournent apres 1848. années Juliennes entieres. Mais ce nombre d'années Juliennes excede un pareil nombre d'années Gregoriennes de 14. jours qui font deux semaines entieres. Ces deux Equinoxes sont donc arrivez le mesme jour de la Semaine qui fut mercredy le 21. de Mars. Il y a donc eu entre la plus ancienne des observations des Equinoxes du Printems que nous ayons, et la derniere des nostres arrivée fort prés de la mesme heure, non seulement un nombre d'années Gregoriennes entieres, mais aussy un nombre de semaines entieres. L'intervalle entre ces observations aussi bien que sa moitié peut donc estre pris pour une Periode Chronologique composée d'années solaires astronomiques. et de semaines entieres et pourroit servir a l'usage Ecclesiastique.

Il est aisé presentement de tirer de ces observations la Grandeur de l'année Equinoxiale Car puisque les Equinoxes ont anticipé de 14. Jours en 1848. années Juliennes ou de 7. jours en

924. de ces années, ils ont anticippé d'un jour en 133. années et $\frac{3}{7}$. La Correction Gregorienne suppose l'anticippation d'un jour en 133. années Juliennes et un tiers, qui est en raison de 3. Jours en 400: années. En partageant 7. Jours en 924. années, Il vient a chaque année l'anticipation de 10. minutes 54. $\frac{1}{3}$. d'ou la grandeur de l'année resulte 365. jours 5. heures 49'. 5'' $\frac{3}{4}$

Nous parlons icy de la grandeur apparente que les astronomes modernes distinguent de la grandeur moyenne, apres la decouverte du mouvement de l'apogée du soleil inconnu a Ptolomée, et a hipparque, on demontre que la diverse situation de l'apogée depuis Hipparque jusqu'a present est cause que l'Equinoxe veritable du printemps anticipe presentement plus que le moyen, qui retarde a l'égard du veritable, ainsy l'anticipation de l'Equinoxe moyen diminue.

Cette anticipation est diverse suivant diverses Tables. suivant les nostres et les autres plus modernes elle n'excede point 3. heures et trois quarts, qui est au dessous

de l'ambiguité des observations anciennes. Si on en veut tenir compte, cette difference en 1848. — années donnera 7. secondes a adjouter a l'année cy dessus trouvée de 365. jours 5. heures 49. 5." et la grandeur de l'année sera de 365. jours 5.h 49.' 12." comme la Gregorienne, a laquelle par consequent il n'y a rien a changer, si ce n'est dans la distribution des années bissextiles — parmy les communes. Dans chaque periode — de 400: années qui ramene precisement les — Equinoxes a la mesme heure et minute du même jour de l'année la distribution presente — des bissextiles dans les années Gregoriennes — il y a une variation qui monte a deux jours, et plus de quatre heures. N

Nous avions proposé dans les Journaux des — Scavans une maniere facile d'empêcher que cette variation des Equinoxes qui retardent d'une année

49 commune a l'autre de 5. h. 49. minutes n'excede jamais un jour entier. C'estoit de laisser — bissextiles toutes les quatre centiemes comme — dans la forme Gregorienne, aussi bien que les — quatriesmes d'apres jusqu'a la 33, qui seroit commune a l'ordinaire, et rameneroit — l'Equinoxe a la mesme heure du mesme —

jour de l'année. C'est pourquoy apres chaque 33. années on recommenceroit une periode semblable qui ne seroit interrompüe qu'aux quatrecentiémes années

Par cette regle la variation des Equinoxes n'arriveroit jamais a un jour entier, et les autres centiémes années resteroient communes comme dans la forme presente Gregorienne, qui a la verité dans l'usage civile est plus commode que cette forme plus exacte, que nous avons proposée autrefois dans les journaux.

Nous venons de recevoir les observations faites dernierement a Rome par le grand Gnomon que le Pape y a fait construire pour les observations du soleil a l'usage du Calendrier, M.r Maraldi nous a envoyé celles du 21. et 22. de Mars qui estant comparées ensemble donnent l'Equinoxe au 21. a 9. heures 4. minuttes du matin. Ce seroit a Paris a 8. heures 23. minuttes, la difference des meridiens entre Paris et Rome ayant esté trouvée par les observations des Eclipses et particulierement par celles des satellites de Jupiter de 41. minutes.

Il est donc arrivé par les observations

de Rome 23. minuttes plus tard que nous ne l'auions determiné par celles de Paris. C'est vne difference qui depend de 23. secondes dans les hauteurs meridiennes du soleil que l'on a prises et apres, de part et d'autre, qui est extremement difficile a Euiter, partie par la diuersité des instruments toûjours sujets a quelque peu d'Erreur, partie par la diuersité des refractions, Mais cette difference partagée dans la multitude des années Escheües depuis les plus anciennes obseruations que nous ayons, ne varie pas la grandeur de l'année d'vne seconde entiere.

L'année Gregorienne est donc aussi juste qu'on la puisse auoir par la comparaison des obseruations les plus anciennes faites par les armilles auec les plus modernes faites par ce Gnomon. Il est beaucoup plus grand que celui que le Pape Gregoire XIII fit faire pour le mesme vsage au Vatican. Il y a aussy lieu de le supposer plus exact; S. S.té y ayant employé Mons.r Bianchini qui est vn Prelat trés versé dans les obseruations astronomiques et Mons.r Maraldi de cette

academie Royale qui travaille depuis —
long temps a l'observatoire Royal, et qui
merite d'estre agregé a la congregation du —
Calendrier. une affaire de cette importance
ou l'on employe les Maistres de l'art, demande
l'inspection immediate du Ciel faite avec —
toutes les circonspections. C'est ceque S. S.té —
a voulu faire connoistre a tout le monde —
et a la posterité; par une medaille ou ce —
Gnomon est figuré avec ces mots Gnomone
astronomico ad usum Calendarij Constructo
L'Equinoxe de cette année qui est arrivé qui est
arrivé le 21. de Mars et ou il retournera en
ce siecle 8 fois ~~de 33~~ en 33. années fait assez voir
que l'Epoque Gregorienne des Equinoxes n'est
pas mal prise

NOUS avons aussi demontré dans —
les journaux que la grandeur du mois lunaire
Gregorien qui suppose l'anticipation des —
nouvelles lunes dans le Cycle de 19. années —
de 8. Jours en 2500: années Juliennes est Conforme
a celle qui se tire des meilleures Tables Astronomiques,
et de la Comparaison des observations des —
Eclipses les plus anciennes avec les plus —

modernes qui vaut mieux que toutes les
Tables.

Il n'y reste donc qu'á conformer les
Epoques des mois Eclesiastiques aux
Astronomiques de la maniere qu'elles y
estoient conformes au siecle du Concile de
Nice, auquel le Pape Gregoire XIII.
entreprit de le conformer, Car son dessein
ne fut pas suivi de ces mathematiciens dans
l'etablissement de l'Epoque lunaire, ayant
remis les nouvelles lunes Eclesiastiques au
commencement des Cicles au jour d'apres
les Astronomiques, ce qui retarde la Pasque
quelquefois d'une semaine, Comme il est
arrivé cet année 1703. quelquefois
l'anticipe de 4. semaines, comme il arrivera
l'année prochaine 1704. si l'on tolere cette
difference, C'est ce que le Roy fit
representer il y a trois ans par Mons.r
le prince de Monaco alors son ambassadeur
a Rome, et qui a porté le Pape a instituer la
Congregation du Calendrier qui a tenu plusieurs seances sur cet a faire.
L'academie qui a avec elle une Correspondance

continuelle en attend la Conclusion, suivant l'intention de sa Majesté pour s'y conformer dans les reponses aux Consultations Etrangeres sur ce sujet.

LJS 182